

File 347:JAPIO Nov 1976-2005/Jan(Updated 050506)  
(c) 2005 JPO & JAPIO

2/5/1  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04744744     \*\*Image available\*\*  
SERVO-SIGNAL WRITING METHOD, MAGNETIC DISK DEVICE AND MAGNETIC DISK

PUB. NO.:        07-037344    [JP 7037344    A]  
PUBLISHED:      February 07, 1995 (19950207)  
INVENTOR(s):    SEO YOSUKE  
APPLICANT(s):   HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                  (Japan)  
APPL. NO.:      05-180148    [JP 93180148]  
FILED:          July 21, 1993 (19930721)  
INTL CLASS:     [6] G11B-021/10  
JAPIO CLASS:    42.5 (ELECTRONICS -- Equipment)  
JAPIO KEYWORD:R002 (LASERS)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To prevent occurrence of phase deviation between tracks, and eccentricity of a disk by providing a clock signal on a magnetic disk, and performing reproduction of clocks and the recording of a servo signal with the same magnetic head.

CONSTITUTION: A magnetic head 2 reprodcues an already recorded clock signal. The signal is amplified with an amplifier 8. A write-clock generating circuit 9 generates a recording clock for servo-pattern recording. A write-pattern generating circuit 11 generates a pattern, which is written into a magnetic disk 3, based on the recording clock outputted from the circuit 9 and the pattern outputted from a controller 12. The pattern is recorded on the magnetic disk 3 through a writing circuit 10. Then, the magnetic head 2 is sent by a head- position control mechanism 7, and the above described process is repeated. Here, the control mechanism also has the length measuring function when the magnetic head 2 is moved.

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 21/10

識別記号

庁内整理番号

W 8425-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-180148

(22) 出願日 平成5年(1993)7月21日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 瀬尾 洋右

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

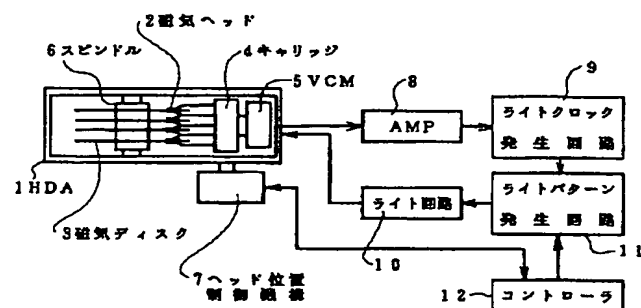
(54) 【発明の名称】 サーボ信号書き込み方法、磁気ディスク装置及び磁気ディスク

## (57) 【要約】

【目的】 磁気ディスク装置におけるサーボパターンの記録において、トラック間の位相ずれやディスクに偏心を生じさせることの無いサーボパターンの記録を可能にするとともに、クロック専用ヘッドを別個に設けることの不利益（装置設計上の制約、製造上のコストアップ等）を除去する。

【構成】 クロック信号を少なくとも一部に記録している磁気ディスクを磁気ディスク装置に組み込み、データを記録再生する磁気ヘッドを用いて、上記磁気ディスクからクロック信号を読み出し、さらにデータを記録再生する磁気ヘッドを用いて、読み出されたクロック信号に基づいて、サーボパターンを記録する。

【図1】



1

**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** クロック信号を少なくとも一部に記録している磁気ディスクを磁気ディスク装置に組み込む第 1 のステップと、  
データを記録再生する磁気ヘッドを用いて、上記磁気ディスクからクロック信号を読み出す第 2 のステップと、  
さらにデータを記録再生する磁気ヘッドを用いて、読み出されたクロック信号に基づいて、サーボパターンを記録する第 3 のステップとから構成されることを特徴とするサーボ信号書き込み方法。

**【請求項 2】** データを磁気ディスクに記録・再生するための磁気ヘッドと、クロック信号を少なくともその一部に記録している磁気ディスクと、上記磁気ヘッドを介して読み出されたクロック信号に基づいて、記録用クロックを形成して出力するライトクロック発生手段と、上記ライトクロック発生手段から出力される記録用クロックとあらかじめ定められているパターンとに基づいて、サーボパターンを発生するサーボパターン発生手段と、上記磁気ヘッドを介して上記サーボパターンを磁気ディスクに書き込むライト手段とを備えたことを特徴とする磁気ディスク装置。

**【請求項 3】** 磁気ディスクにサーボパターンを記録する際に用いられるクロック信号であって、磁気ディスクの直径方向について位相が合ったクロック信号を少なくとも磁気ディスクの一部に記録したことを特徴とする磁気ディスク。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、サーボ信号書き込み方法、磁気ディスク装置及び磁気ディスクにかかり、特にトラック間の位相ずれやディスクに偏心を生じさせることの無いサーボパターンの記録を可能にするとともに、クロック専用ヘッドを別個に設けることの不利益（装置設計上の制約、製造上のコストアップ等）を除去したサーボ信号書き込み方法、磁気ディスク装置及び磁気ディスクに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来技術としては、磁気ディスク装置に位置信号を書き込む装置（サーボトラックライタ）が、特開昭 64-48276 号公報に開示されている。このようなサーボトラックライタは、スタックされた複数のディスクの内の特定の個所にクロック用のクロック専用ヘッドを配置し、該クロック専用ヘッドでクロック生成のためのクロック信号を磁気ディスクに書き込み、このクロック信号から常に回転に同期したクロックを発生し、このクロックに基づいてサーボパターンをデータ記録用ヘッドで記録する。全面にサーボパターンを記録するには、データ記録用ヘッドを決まった送りで移動して記録する。

**【0003】** 図 4 は、上記のようにして磁気ディスクに

2

書き込まれるサーボパターンの例を示す説明図である。このサーボパターンは、同期信号 50 と位置信号 51 a, 51 b, 52 a, 52 b, 53 a, 53 b, 54 a, 54 b 等から構成され、データ記録用ヘッドをトラック 1 回転毎に 1/2 トラックづつ送ることによって、同期信号 50 と位置信号 51 a 等を書き込む。すなわち、トラック (N-1) とトラック N の境界（点線で示す）にデータ記録用ヘッドが位置付けられたときに位置信号 51 a が書き込まれ、次にデータ記録用ヘッドが 1/2 トラック分送られトラック N 上に位置付けられたときに位置信号 52 a が書き込まれ、以下同様に位置信号 53 a, 54 a, 51 a 等が 1/2 トラック送られる毎に順次書き込まれる。なお、これらの位置信号のと共に、当然のことであるが同期信号 50 も順次 1/2 トラック毎に書き込まれて行く。

**【0004】** また、特開平 3-73406 号公報には、単板磁気ディスクの状態ですべてサーボパターンを書き込み、サーボパターンの書き込み後に磁気ディスク装置に組み込む技術が開示されている。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 前記特開昭 64-48276 号公報に開示されている発明には、次の様な問題点がある。すなわち、図 4 に示すサーボパターンの例からわかるように、サーボパターンにおいては、トラック間での相対的な位置関係が重要である。例えば、磁気ディスク装置の機構系の振動等に起因して、クロック再生ヘッドとサーボパターンの書き込みを行なうデータ記録用ヘッドの間で相対的な位置ずれが生じると、サーボパターンの位相がトラック間でずれ、再生時の出力が低下するのみならず、波形が歪み、位置信号のトラック方向の直線性、感度特性が損なわれるという問題があった。また、クロック専用ヘッドを別個に設ける必要があり、装置設計上の制約となったり、製造上のコストアップ等につながるという問題点があった。

**【0006】** また、前記特開平 3-73406 号公報に開示されている発明は、専用のサーボライタでサーボパターンを記録するため、機構系の振動を軽減でき、上述のトラック間のサーボ信号の位相精度を向上することは可能となる。しかし、磁気ディスク装置にサーボパターンが記録されている単板ディスクを複数枚組み込む際に、各ディスクに偏心が生じる等の問題があった。

**【0007】** 本発明は上記した従来技術の問題点に鑑み成されたもので、磁気ディスク装置におけるサーボパターンの記録において、トラック間の位相ずれやディスクに偏心を生じさせることの無いサーボパターンの記録を可能にするとともに、クロック専用ヘッドを別個に設けることの不利益（装置設計上の制約、製造上のコストアップ等）を除去することにある。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明のサーボ信号書き

10

20

30

40

50

3

込み方法は、クロック信号を少なくとも一部に記録している磁気ディスクを磁気ディスク装置に組み込む第1のステップと、データを記録再生する磁気ヘッドを用いて、上記磁気ディスクからクロック信号を読み出す第2のステップと、さらにデータを記録再生する磁気ヘッドを用いて、読み出されたクロック信号に基づいて、サーボパターンを記録する第3のステップとから構成されることを特徴とする。

【0009】本発明の磁気ディスク装置は、データを磁気ディスクに記録・再生するための磁気ヘッドと、クロック信号を少なくともその一部に記録している磁気ディスクと、上記磁気ヘッドを介して読み出されたクロック信号に基づいて、記録用クロックを形成して出力するライトクロック発生手段と、上記ライトクロック発生手段から出力される記録用クロックとあらかじめ定められているパターンとに基づいて、サーボパターンを発生するサーボパターン発生手段と、上記磁気ヘッドを介して上記サーボパターンを磁気ディスクに書き込むライト手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】本発明の磁気ディスクは、磁気ディスクにサーボパターンを記録する際に用いられるクロック信号であって、磁気ディスクの直径方向について位相が合ったクロック信号を少なくとも磁気ディスクの一部に記録したことを特徴とする。

【0011】

【作用】本発明によれば、クロック信号を磁気ディスク上に設けたため、別個のクロック再生専用のヘッドが不要になる。また、クロック再生ヘッドとサーボ信号記録ヘッドが同一であるため、別個のクロック再生専用ヘッドを設けた場合の様に、クロック再生ヘッドと、サーボ信号書き込みヘッドが離れていることに起因する、サーボ信号のトラック間の位相ずれは生じない。また、サーボ信号は実機状態（磁気ディスク装置の状態）で記録されるため、サーボ情報記録済のディスクを装着するとき発生する磁気ディスクの偏心も生じない。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。図1はロータリ型アクチュエータのHDA（ヘッド ディスク アセンブリ）に対して、クロック信号の記録済磁気ディスクを用いてサーボ情報を記録する磁気ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。ここで、上記クロック信号は、後述する専用のクロックライタにより既に磁気ディスクに書き込まれており、磁気ディスクの直径方向に渡って位相が合った信号である。

【0013】図1に示す実施例において、1はHDA、2は磁気ヘッド、3は磁気ディスク、4はキャリッジ、5はVCM（ボイスコイルモータ）、6はスピンドル、7はヘッド位置制御機構、8はアンプ（AMP）、9はライトクロック発生回路、10はライト回路、11はラ

4

イトパターン発生回路、12はコントローラである。本実施例によれば、従来技術と異なり、専用のクロック専用ヘッドは設けられていない。

【0014】次に、図1に示す実施例の動作について説明する。磁気ヘッド2は、既に記録されているクロック信号を再生し、再生されたクロック信号はアンプ（AMP）8で増幅され、ライトクロック発生回路9はサーボパターン記録のための記録用クロックを発生する。ライトパターン発生回路11は、ライトクロック発生回路9から出力される記録用クロックとコントローラ12から出力されるパターンとに基づいて、磁気ディスク3に書き込むサーボパターンを発生し、ライト回路10を介して磁気ディスク3上に記録する。次に、ヘッド位置制御機構7により磁気ヘッド2を送り、上記の処理を繰り返す。ここで、ヘッド位置制御機構7は、磁気ヘッド2を移動させる際の測長機能も有している。

【0015】図2は、サーボ情報を一部記録した磁気ディスク面を示している。図2において、2は磁気ヘッド、20はクロック再生領域、21はサーボ情報書込領域、22は未記録領域、23は同期信号、24、25は位置信号を示している。

【0016】図2は、クロック再生領域20とサーボ情報書込領域21の一個所を示しているにすぎないが、クロック再生領域20とサーボ情報書込領域21とが磁気ディスクの円周方向に分離されており、決まった周期でサーボ情報領域21が繰返し記録され、普通、これらのクロック再生領域20とサーボ情報書込領域21は磁気ディスク3の円周を均等に分割するように配置される。図2に示す様に、磁気ディスク面上に間欠的にサーボ情報を記録する方式は、セクタサーボ方式と呼ばれている。

【0017】図2に示すサーボパターンは、図4に示すサーボパターンのうち、トラック（N-1）とNを記録した状態を示している。この図からわかる様に、位置信号24、25等はトラック幅方向に一部分オーバーライトされながら、隣接するサーボパターンとの位相関係を保って記録される。

【0018】なお、セクタサーボ方式においては、上記した同期信号23や位置信号24、25等は、既に記録されているクロック信号（未記録領域22に記録されている信号）と位相が合う必要はない（図2において、 $\alpha \neq 0$ ）。

【0019】これは、図に示しているように、クロック再生領域20とサーボ情報書込領域21が分離できるためである。従って、全面にサーボパターンを記録する方式では、位相を揃える（ $\alpha = 0$ ）必要がある。

【0020】次に、複数枚のディスクをスタックする場合の、ディスク間のスキューを揃える方法について説明する。サーボパターンを記録する場合には、スタート位置が半径位置にかかわらず一致していなければならない

い。したがって、一周に一個所だけクロック信号に、任意の半径位置で同位相の特殊パターンを記録し、このパターン判別からインデックス信号を作成する。複数のディスクに対して個別にインデックスを作成すると、ディスク間にスキューがランダムに生じるので、最初に記録する磁気ディスク面のみ其のインデックスを用い、その他のディスク面に対しては、最初に記録した磁気ディスク面のインデックスを使用する。すなわち、各磁気ディスクにインデックスパターンがあっても、インデックスとして使用しない。この様にすると、磁気ディスクにクロックを記録するとき同一のパターンで良く、生産効率が向上する。

【0021】次に、専用のクロックライタについて述べる。クロックライタは従来のサーボライタとはほぼ同機能のものであるが、クロック信号のための単純なパターンとインデックスパターンとを書き込むものであり、周波数についてもサーボライタより低く押さえることができるので、より簡単な構成ですむ。

【0022】図4はクロックライタの概略構成を示すブロック図である。図4において、31は磁気ディスク、32は磁気ヘッド、33はクロック専用ヘッド、34はキャリッジ、35はプッシュロッド、36はベース、37はレーザ測長系、38はサーボ回路、39、40はリード/ライト回路、41はクロック発生回路、42はクロックライトロジック部、43はコントローラである。図4に示す構成は、リニヤアクチュエータであるが、ロータリ型にも適用可能である。ただし、リニヤ型は、ロータリ型のように磁気ディスク装置におけるヘッドの回転半径等を考慮する必要がないため、機種間での兼用が容易である。反対に、リニヤ型クロックライタで記録した磁気ディスクをロータリ型の装置に搭載すると、磁気ヘッドと記録済みパターンとがアジマス（アジマスとは、磁気ディスク面上で、磁気ヘッドの方向と該磁気ヘッドが位置するディスク接線方向との成す角度をいう）を持つため、記録密度に制約が生じる。しかし、通常この制約は、大きな問題にならない。

【0023】図4に示すクロックライタは、トラック幅の広い専用のヘッド32を用いて、磁気ディスク31の両面に同時にクロックを記録する。ここで、言うまでもなく、磁気ディスク31は複数でも良い。

【0024】次に、図4に示すクロックライタの動作について説明する。リード/ライト回路39の働きにより、クロック専用ヘッド33から読み出された信号に基づいて、クロック発生回路41は記録のためのクロックを発生する。一方、コントローラ43から出力されるパターン指令は、クロックライトロジック部42において、クロック発生回路41から出力されるクロックに同期したパターンに整形され、リード/ライト回路40に送られる。リード/ライト回路40に送られたクロックに同期したパターンは、ヘッド32によって磁気ディス

ク31に書き込まれる。

【0025】他方において、プッシュロッド35はヘッド32を送るための機構であり、サーボ回路38とレーザ測長計37を備え、レーザ測長計37を基準としたサーボ系を構成している。この位置制御系では、トラック毎に位置決めする必要は必ずしもなく、一定速度で送りながら記録することにより記録時間の短縮を図ることができる。

【0026】また、クロックライタは、ヘッド32でクロックを書き込む方法であるが、リソグラフィ技術でディスク上の磁性体を部分的に取り除いて永久パターンを記録する方法が公知である。この様な技術を用いて、クロックおよびインデックスを記録することも可能である。

【0027】上記実施例によれば、サーボパターンを記録するためのクロック信号が既に磁気ディスクに記録されているので、磁気ディスクにサーボパターンを記録するとき、専用のクロックヘッドを磁気ディスク装置に取り付ける必要がなく、設計上の自由度が向上する。また、サーボ信号を記録する磁気ヘッドとクロック信号を読み出す磁気ヘッドが同一であるため、サーボパターンの記録精度が向上する。また、磁気ディスク装置において、サーボパターンを記録するため、偏心が生じない等の効果がある。また、専用のクロックライタは、従来のサーボライタに比べて構成を簡単化することができ、クロック信号を書き込んだ磁気ディスクの生産性も上がり、また機種ごとの共有化も可能であるので、コスト低減の効果もある。

【0028】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、磁気ディスク装置におけるサーボパターンの記録において、トラック間の位相ずれや磁気ディスクに偏心を生じさせることの無いサーボパターンの記録が可能になり、クロック専用ヘッドを別個に設けることの不利益（装置設計上の制約、製造上のコストアップ等）を除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図。

【図2】図1に示す実施例において、サーボ情報を一部記録した磁気ディスク面を示す説明図。

【図3】本発明で用いるクロックライタの概略構成を示すブロック図。

【図4】従来のサーボパターン例を示す説明図。

【符号の説明】

1…HDA（ヘッド・ディスク・アッセンブリ）、2…磁気ヘッド、3…磁気ディスク、4…キャリッジ、5…VCM（ボイスコイルモータ）、6…スピンドル、7…ヘッド位置制御機構、8…AMP（アンプ）、9…ライトクロック発生回路、10…ライト回路、11…ライトパターン発生回路、12…コントローラ、20…クロッ

7

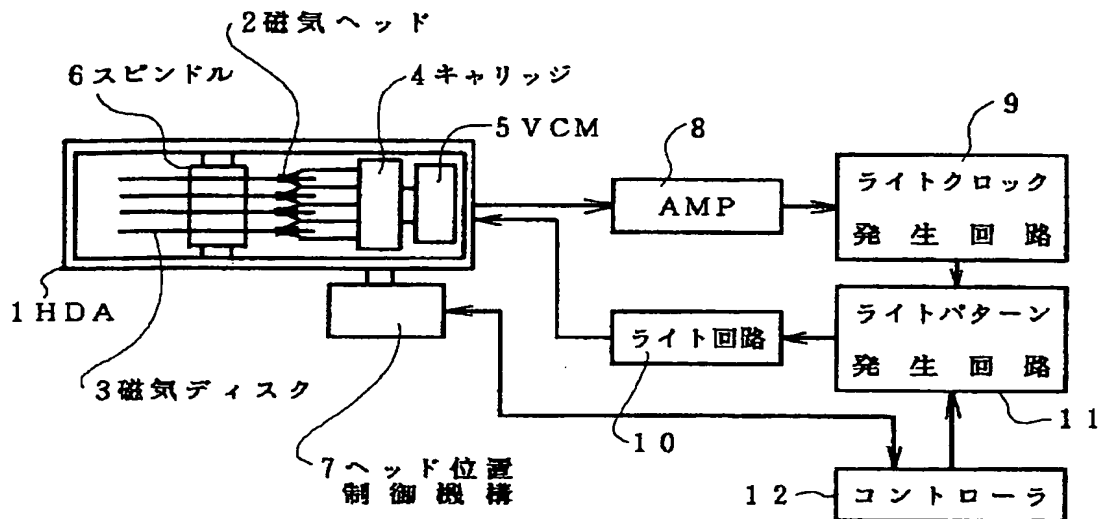
ク再生領域、21…サーボ情報書込領域、22…未記録領域、23…同期信号、23、24…位置信号、31…磁気ディスク、32…磁気ヘッド、33…クロック専用ヘッド、34…キャリッジ、35…プッシュロッド、36…ベース、37…レーザ測長系、38…サーボ回

8

\*路、39、40…R/W回路、41…クロック発生回路、42…クロックライトロジック部、43…コントローラ、50…同期信号、51a、51b、52a、52b、53a、53b、54a、54b…位置信号。

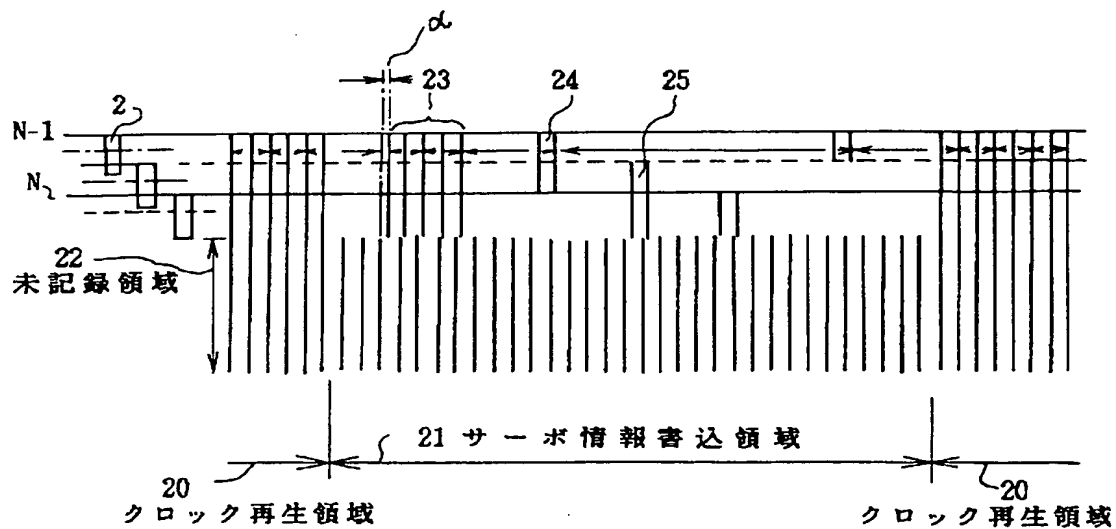
【図1】

[ 図 1 ]



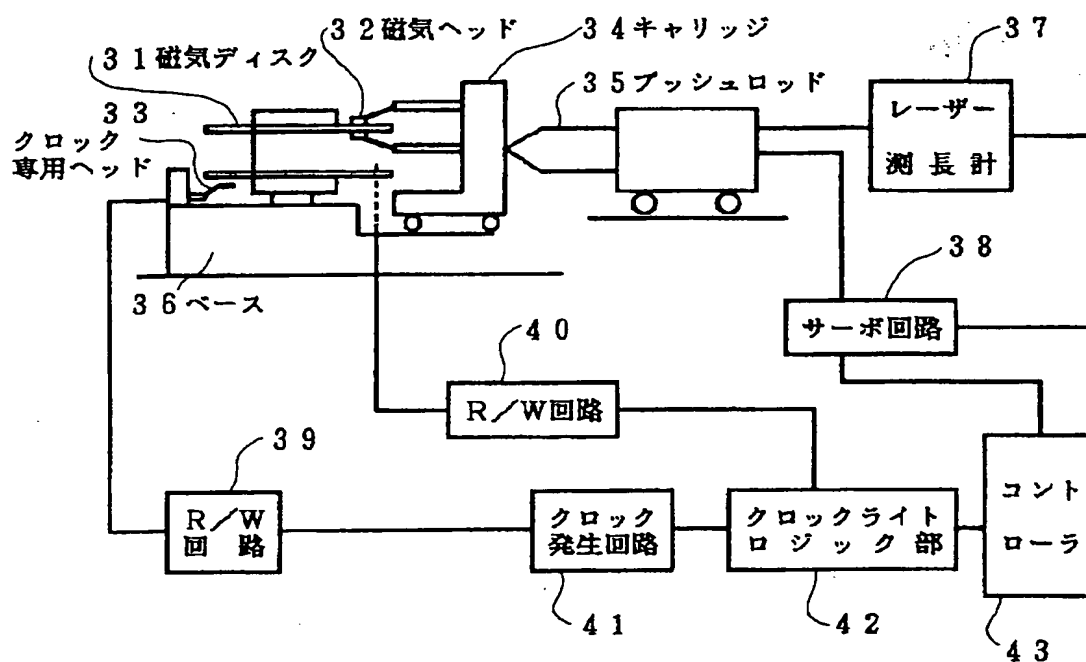
【図2】

[ 図 2 ]



【図3】

[ 図 3 ]



【図4】

[ 図 4 ]

